

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2003年 3月24日

出 願 番 号
Application Number:

特願2003-080014

[ST.10/C]:

[JP2003-080014]

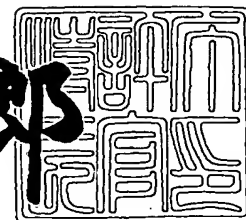
出 願 人
Applicant(s):

三菱電機株式会社

2003年 6月23日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3049036

【書類名】 特許願

【整理番号】 543230JP01

【提出日】 平成15年 3月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01H 33/66
H01H 1/54
H01H 33/42

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社
社内

【氏名】 竹内 敏恵

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社
社内

【氏名】 月間 満

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社
社内

【氏名】 竹内 靖

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社
社内

【氏名】 小山 健一

【特許出願人】

【識別番号】 000006013

【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100102439

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮田 金雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100092462

【弁理士】

【氏名又は名称】 高瀬 彌平

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011394

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 不要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 操作回路およびこれを用いた電力用開閉装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一対のコイルを有し、該コイルの間を可動子が駆動するように構成された操作機構の操作回路において、一方のコイルの励磁電流遮断時の過電圧を抑制し、かつ、他方のコイルの励磁時に一方のコイルに発生する誘導電流を遮断する手段が、接続されていることを特徴とする操作回路。

【請求項 2】 上記手段は、前記のコイルに並列に接続され、ダイオードと誘導遮断スイッチとから構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の操作回路。

【請求項 3】 上記手段は、前記のコイルに並列に接続され、コンデンサと抵抗とから構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の操作回路。

【請求項 4】 コイル励磁手段にコンデンサを用いるとともに、各々のコイルに対応してコンデンサをそれぞれ一つずつ配置し、充電回路は全てのコンデンサに対して 1 つとしたことを特徴とする請求項 1 あるいは請求項 2 に記載の操作回路。

【請求項 5】 上記の誘導遮断スイッチをオンすると同時もしくは後に、放電スイッチをオンすることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 2、あるいは請求項 4 の何れかに記載の操作装置。

【請求項 6】 コイルの励磁手段をオフしてから一定の時間間隔をもって前記誘導遮断スイッチをオフにすることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 2、請求項 4 乃至請求項 5 の何れかに記載の操作回路。

【請求項 7】 コイルの無通電時は誘導遮断スイッチをオフしていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 の何れかに記載の操作回路。

【請求項 8】 可動子を駆動する一方のコイルの励磁電流を通電後、所定の時間後にオフした後、可動子の動作完了前の所定の時間後に再度オンすることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 の何れかに記載の操作回路。

【請求項 9】 請求項 1 乃至請求項 8 の何れかに記載の操作回路を用いた電力用開閉装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

この発明は、例えば電力用開閉装置に用いられる操作回路に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、電力用開閉装置を駆動する操作機構に用いられる操作回路においては、例えばサイリスタスイッチなどの外部から制御できるように設けられた2つの放電スイッチが、開極指令あるいは閉極指令と同期してオンされ、この開極動作、閉極動作が完了した時点でオフするように構成されていた（例えば、特許文献1参照。）。

【0003】

【特許文献1】

特開2002-033034公報（第4頁、第9-11図）

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

従来の電力用開閉装置を駆動する操作機構の操作回路は以上のように構成されているが、下記のような問題があった。

開極コイルと閉極コイルは並列にコンデンサに接続され、これら2つのコイルに各々直列に接続された放電スイッチにより放電される。この際、該開極コイルと閉極コイルは操作機構内に近接されて設置されることが一般的であり、通電時に磁気カップリングにより非励磁側のコイルに励磁側のコイルの電流方向と逆方向の誘導電流が発生し、駆動に必要な磁束をキャンセルし、駆動力の発生を妨げるという問題があった。

【0005】

また、磁気カップリングの状態は、停止状態の可動子と上記開極コイルおよび閉極コイルとの相互位置関係により高感度で変化するため、動作が安定しないという問題があった。

【0006】

本発明は、上記のような問題点を解決するためになされたもので、駆動特性を

向上させると共に、性能が安定した信頼性の高い操作回路およびこれを用いた電力用開閉装置を提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明に関わる操作回路では、一対のコイルを有し、該コイルの間を可動子が駆動するように構成された操作機構の操作回路において、一方のコイルの励磁電流遮断時の過電圧を抑制し、かつ、他方のコイルの励磁時に一方のコイルに発生する誘導電流を遮断する手段が、接続されている。

【0008】

【発明の実施の形態】

以下に添付図面を参照して、本発明に関わる操作回路における実施の形態を説明する。

実施の形態 1.

図1はこの発明における操作回路の一例を示す回路図であり、本発明にかかる操作回路1、開極用コイル2～4、閉極用コイル5～7、開極動作を励起するための電流源である開極用コンデンサ8、閉極動作を励起するための電流源である閉極用コンデンサ9、コンデンサに充電するための直流電源10及びコンデンサの充電電圧を整流するためのコンバータ11、12、開極用コイルの電気エネルギーを放電する放電スイッチ13、閉極用コイルの電気エネルギーを放電する放電スイッチ14、開極用コイルの電気エネルギーを上記放電スイッチ13によりオフする際に発生する過電圧を保護するダイオード15、閉極用コイルの電気エネルギーを上記放電スイッチ14によりオフする際に発生する過電圧を保護するダイオード16、励磁時にダイオード15の電流路をオンする誘導遮断スイッチ17、非励磁時にダイオード16の電流路をオフする誘導遮断スイッチ18、などで構成されている。また、電流源8、9には、例えばコンデンサが用いられている。また、図において、閉極用コイルの励磁電流遮断時の過電圧を抑制し、かつ、開極用コイルの励磁時に閉極用のコイルに発生する誘導電流を遮断する手段として、コイルに並列に接続され、各々は互いに直列に接続されたダイオード16と誘導遮断スイッチ18が示されている。同様に、開極用コイルの励磁電流遮

断時の過電圧を抑制し、かつ、閉極用コイルの励磁時に開極用のコイルに発生する誘導電流を遮断する手段として、コイルに並列に接続され、各々は互いに直列に接続されたダイオード 1 5 と誘導遮断スイッチ 1 7 が示されている。

また、図 2 は上記の操作回路によって開極および閉極動作を行う操作機構 1 9 の一例を示す斜視図であり、図 3 a はこの斜視図の内部断面図、図 3 b は図 3 a の A A 断面図である。

これらの図において、開極用コイル及び閉極用コイルは、連結棒 2 1 の軸方向には、ヨークでその外側部分を囲われるとともに、ヨーク 2 0 を介し間隔をあけて互いに略平行で、かつ、この連結棒の軸に垂直な方向には、この連結棒 2 1 と同心軸状にその外側を環状に取り囲む形で配設されている。また、連結棒 2 1 の外周部には可動子 2 2 が固着して取り付けられ、この連結棒の軸方向に往復運動可能な状態となっている。さらに該可動子 2 2 のすぐ外側に、この可動子と隙間をもたせて、上記操作機構 1 9 が開極あるいは閉極状態の際に、この可動子 2 2 を保持する永久磁石 2 3 が、上記ヨークの内側部分に固着して配設されている。そして、このように構成された操作機構 1 9 により、上記操作回路 1 を用いて、上述の可動子 2 2 を開極あるいは閉極へ駆動する。なお、図 3 a および図 3 b は、操作機構 1 9 を用いて、上記操作回路 1 により、可動子 2 2 を開極状態へ駆動しこの状態を保持した様子を表わしている。

【 0 0 0 9 】

図 4 は、上記操作機構 1 9 を用いて電流の遮断および投入操作を行う電力用開閉装置 2 4 の一例を示す斜視図であり、図 5 は、上記操作機構 1 9 を搭載した電力用開閉装置 2 4 の内部断面図である。この図 4、図 5 において、上記操作機構 1 9 が絶縁物 2 5 を介して真空バルブ 2 6 に接続されている。なお、図 4 および図 5 では三相開閉装置に対して各相毎に 3 個の操作機構 1 9 a、1 9 b、1 9 c が各々取り付けられている様子を示しているが、三相リンク機構を配して三相に対して一個の操作機構 1 9 が取り付けられている場合でも、電流の遮断および投入操作を行う電力用開閉装置として有効である。

【 0 0 1 0 】

次に、図 1、図 3 a および図 3 b を用いて開極動作について、説明する。

直流電源 10 によってコンデンサ 8 の充電電圧は設定値まで充電される。放電スイッチ 13 は、例えばサイリスタスイッチなどの外部から制御できるスイッチであり、開極指令と同期してオンされ、コンデンサ 8 に対して並列に接続された開極用コイル 2～4 に電流が放電され、可動子 22 は電磁力により閉極状態から開極状態に移動し、開極状態で永久磁石 23 の磁束により開極状態に保持される。このとき、開極用コイル 2～4 には放電電流を放電スイッチ 13 でオフした際に式 (1) に従って発生する過電圧 V_o から開極用コイル 2～4 を保護するためにダイオード 15 と環流のための誘導遮断スイッチ 17 が開極用コイルに対して並列に配置されていて、誘導遮断スイッチ 17 はオン状態にある。

$$V_o = L_{coil} \cdot di/dt \quad (1)$$

ここで式 (1) における L_{coil} はコイルのインダクタンスであり、 di/dt は電流オフ時の電流の立ち下がり速度である。サイリスタスイッチなどの場合、瞬時に電流がゼロになるため、 di/dt は極めて大きい値になり、発生するコイル端子間の電圧 V_c も非常に大きくなり、コイルの絶縁破壊につながる可能性があるため、誘導遮断スイッチ 17 はオンされている。もう一方の閉極用コンデンサ 9 に直列に接続された閉極用コイル 5～7 にも同様にダイオード 16 と環流のための誘導遮断スイッチ 18 が閉極用コイルに対して並列に配置されていて、誘導遮断スイッチ 18 はオン状態にある。このとき、開極用の放電スイッチ 13 がオンする前に上記誘導遮断スイッチ 18 をオフすると、開極用コイル 2～4 と磁気カップリングにより結合されている閉極用コイル 5～7 に発生する誘導電流をカットすることができる。この誘導電流は、開極動作を励起する磁束をキャンセルするため、上記誘導電流をカットすることにより動作効率を格段に向上できる。また、コンデンサは励磁側、非励磁側に対応してそれぞれ一つずつ配置したので、開極側および閉極側に対して、各々、個別の操作が可能になる。

【 0 0 1 1 】

次に図 1 および図 6 を用いて、閉極動作について説明する。

直流電源 10 によって閉極用コンデンサ 9 の充電電圧は設定値まで充電される。放電スイッチ 14 は、例えばサイリスタスイッチなどの外部から制御できるスイッチであり、閉極指令と同期してオンされ、閉極用コンデンサ 9 に対して直列に

接続された閉極用コイル5～7に電流が放電され、可動子22は電磁力により開極状態から閉極状態に移動し、閉極状態で永久磁石23の磁束により閉極状態に保持される。このとき、閉極用コイル5～7には放電電流を放電スイッチ14でオフした際に、上記の式(1)に従って発生する過電圧 V_o から閉極用コイル5～7を保護するために、ダイオード16と環流のための誘導遮断スイッチ18がコイルに対して並列に配置されていて、誘導遮断スイッチ18はオン状態にある。ここで式(1)における L_{coil} はコイルのインダクタンスであり、 di/dt は電流オフ時の電流の立ち下がり速度である。サイリスタスイッチなどの場合、瞬時に電流がゼロになるため、 di/dt は極めて大きい値になり、発生するコイル端子間の電圧 V_c も非常に大きくなり、コイルの絶縁被膜の破壊につながる可能性があるため、誘導遮断スイッチ18はオンされている。もう一方の開極用コンデンサ8に並列に接続された開極用コイル2～4にも同様にダイオード15と環流のための誘導遮断スイッチ17が並列に配置されていて、誘導遮断スイッチ17はオン状態にある。このとき、閉極用の放電スイッチ14がオンする前に上記誘導遮断スイッチ17をオフすると、閉極用コイル5～7と磁気カップリングにより結合されている開極用コイル2～4に発生する誘導電流をカットすることができる。この誘導電流は、閉極動作を励起する磁束をキャンセルするため、上記誘導電流をカットすることにより動作効率を格段に向上できる。その他の効果についても、開極動作の場合に説明した内容と同様である。

【0012】

また、図1では開極用コンデンサ8及び閉極用コンデンサ9に対して直流電源10を含む充電回路は一つにすることによりコストの低減を図ることができる。さらに、図1では閉極用コイル5～7を直列に接続しているため、上記閉極用コイル5～7もしくは、上記閉極用コイルへの配線などに障害が発生した場合には、閉極用コイル5～7のいずれにも電流は通電されなくなり、三相のうちのいずれかが閉極されないという欠相を防ぐことが可能である。また、直列に接続することにより回路のインピーダンスが大きくなり電流が絞られるため、加速が少なくなり閉極時に真空バルブ62にかかる衝撃を低減できる。これらは、いずれも遮断器としての信頼性の向上に効果がある。ここでは閉極用コイルを直列に接続

した場合を示したが開極用コイルについても同様に直列接続にすることにより上記と同様の効果を有することができる。

【 0 0 1 3 】

また、本実施の形態 1 では述べていないが、コンデンサの充電回路は、コイルの放電時に接続したままでも、スイッチにより接続を解除しておいてもどちらでもよく、本発明の効果が変わることはない。

【 0 0 1 4 】

実施の形態 2.

実施の形態 1 では、閉極用コイルを直列に接続した場合を示したが、開極用コイルについても同様に直列接続にすることにより上記と同様の効果を奏することができる。

【 0 0 1 5 】

実施の形態 3.

開極用コイル 2 ～ 4 を図 1 に示すように並列に接続することにより、回路のトータルインピーダンスを低減でき、コンデンサ 8 の小容量化および高速動作が必要な開極時の動作が可能となり、電源コストの低減と開極動作の高性能化が可能となる。ここでは開極用コイルを並列に接続した場合を示したが、閉極用コイルについても、同様に並列接続することにより、上記と同様の効果を奏することができる。

【 0 0 1 6 】

実施の形態 4.

図 7 に示すように開極用コイル 2 に並列にコンデンサ 2 7、抵抗 2 8 を配置し、閉極用コイル 5 に、並列にコンデンサ 2 9、抵抗 3 0 を配置することにより、励磁電流を放電スイッチ 1 3 あるいは放電スイッチ 1 4（図示せず）によりオフする場合の立ち下がりの速い電流変化に対しては、コンデンサ 2 7 と抵抗 2 8 の合成インピーダンス、及びコンデンサ 2 9、抵抗 3 0 の合成インピーダンスは、各々、上記開極用コイル、及び閉極用コイルのインピーダンスより小さくなる。このため、例えば、放電スイッチ 1 3 のオフ時には、開極用コイル 2、コンデンサ 2 7 と抵抗 2 8 を電流が環流することになり、環流回路のインピーダンスに従っ

て電流が徐々に減衰することになる。従って、開極用コイル 2 の各端子間に発生する電圧は式 (1) に従い抑制できることになる。一方、対向する非励磁側の閉極用コイル 5 の誘導電流は、励磁電流と同程度の遅い電流変化であり、この場合は、コンデンサ 2 9 と抵抗 3 0 のインピーダンスは上記閉極用コイルのインピーダンスより大きくなるため、環流回路には電流は流れ込まないことになり、従って誘導電流は発生しないことになる。図において、開極用コイルの励磁電流遮断時の過電圧を抑制し、かつ、閉極用コイルの励磁時に開極用のコイルに発生する誘導電流を遮断する手段として、コイルに並列に接続され、各々は互いに直列に接続されたコンデンサ 2 7、抵抗 2 8 が配置され、また、閉極用コイルの励磁電流遮断時の過電圧を抑制し、かつ、開極用コイルの励磁時に閉極用のコイルに発生する誘導電流を遮断する手段として、コイルに並列に接続され、各々は互いに直列に接続されたコンデンサ 2 9、抵抗 3 0 が配置されていることが示されている。

【 0 0 1 7 】

図 8 a、8 b に回路解析で効果を実験した結果を示す。例えば、開極用コイル 2 に放電した場合の開極用コイル 2 と対向する閉極用コイル 5 の端子間電圧の波形を図 8 a に、開極用コイル 2 と対向する閉極用コイル 5 の通電電流を図 8 b に示す。図 8 a より、緊急遮断指令が入り、開極用コイル 2 の電流を瞬時に切った場合の開極用コイル 2 の端子間電圧 3 1 が - 1 0 0 V 程度に抑えられ、過電圧から保護されているとともに、図 8 b より、開極用コイル 2 通電中の閉極用コイル 5 の電流 3 4 がほとんどゼロに抑えられており、磁気カップリングによる誘導電流がカットされていることがわかる。

【 0 0 1 8 】

なお、上記では、開極用コイルおよび閉極用コイルが各々 1 個の場合について示したが、図 1 のようにコイルが複数個の場合でも同様の効果を奏することはいうまでもない。

【 0 0 1 9 】

実施の形態 5.

図 1 では、放電スイッチ 1 3、1 4 を開極、及び閉極の各極毎に配置しているが

、放電スイッチは、例えば図 9 に 1 3 a ～ 1 3 c、及び 1 4 a ～ 1 4 c で示すように、各相、各極個別に配置しても、上記実施の形態 1 ～ 3 の効果は変わらない。また、各相、各極個別に放電スイッチを配置することにより、各相を開閉する個別制御が可能となり、位相制御遮断器への適用が可能となるメリットもある。

【 0 0 2 0 】

実施の形態 6.

実施の形態 1 の開極用コイル 2 ～ 4、および閉極用コイル 5 ～ 7 に、ダイオード 3 5 ～ 4 0 を、それぞれ番号順に、直列に配置したものを図 1 0 に示す。これにより、例えば、開極用コイル 2 ～ 4 の自己インピーダンスの相違によって 3 相コイル内で誘導電流が環流することを防止でき、三相間の動作のばらつきを抑制することが可能となるメリットがある。

【 0 0 2 1 】

実施の形態 7.

上記実施例 1 ～ 5 ではコイルの励磁手段にコンデンサを利用したが、直流電源から直接励磁しても、同様の効果が得られる。

【 0 0 2 2 】

実施の形態 8.

図 7 に示すようにコンデンサを開極、閉極で、各々まとめて一つとし、これに伴い充電回路も両者をまとめたものに対して一つとすることにより、回路の部品点数の削減が可能となり信頼性が向上する。

【 0 0 2 3 】

実施の形態 9.

図 1 1 に本発明の回路のコモン 4 1 a、4 1 b、4 1 c、4 2 a、4 2 b、4 2 c の配置を示す。図 1 1 のように放電回路の正極側にコモンを配置することにより、コモン回路の絶縁が不要となり、部品点数の削減につながり、信頼性以及コスト低減の効果がある。

【 0 0 2 4 】

実施の形態 1 0.

図 1 2 に閉極動作における本開閉装置の各構成要素の時間に対する変化の様子の

一例として、可動子 22 の変位の変化 43、閉極用コイル 5～7 の通電電流波形 44、放電スイッチ 14 のタイミングチャート 45、および誘導遮断スイッチ 18 のタイミングチャート 46 を示す。図中、 t_1 は通電時間、 t_2 は閉極動作が完了後、放電スイッチ 14 を切るまでの時間、 t_3 は放電スイッチ 14 を切ってから通電電流がほぼゼロになる値（ゼロとみなせる値）になるまでの時間を表わしている。

電力用開閉装置 24 に閉極指令が入ると、閉極用コイル 5～7 に並列に接続された誘導遮断スイッチ 18 がオンされ、それと同時もしくは後に放電スイッチ 14 がオンされ、閉極用コンデンサ 9 から閉極用コイル 5～7 に電流が放電されるが、この電流は徐々に増加するため、コイルへの過電圧発生を防止できる。閉極用コイル 5～7 への電流の放電により、可動子 22 は電磁力により開極状態から閉極状態に移動し、閉極状態で永久磁石 23 の磁束により閉極状態に保持される。ここで、操作回路 1 には閉極動作を完了するために十分な時間幅を有したタイマー、遅延スイッチなど、一定の時間幅をもって電流をオフする手段を設置することにより、放電スイッチ 14 がオフし閉極用コイルへの通電がオフされ、特殊な電流検知装置なしで放電スイッチ 14 のオフが実行できる。上記放電スイッチ 14 のオフ時には、誘導遮断スイッチ 18 はオン状態にあるため、オフ電流は誘導遮断スイッチ 18 およびダイオード 16 側に環流し徐々に減衰することになり、閉極用コイル 5～7 の端子間には過電圧が発生せず、閉極用コイル 5～7 での絶縁破壊を防止できる。

次に、閉極用コイル 5～7 のオフ時の電流降下中に誘導遮断スイッチ 18 がオフすると、閉極コイルのオフ時の電流は瞬時にゼロになってしまうため、閉極用コイル 5～7 の端子間に過電圧が発生する可能性がある。本発明にかかる操作回路では、放電スイッチ 14 がオフした後、閉極用コイル 5～7 の電流がほとんどゼロに近い値（ゼロとみなせる値）になるまである一定の時間幅をもって誘導遮断スイッチ 18 がオフするように設定されており、これにより閉極用コイル 5～7 の過電圧を防止できる。これら一定の時間幅は、製品出荷時の検査により容易に求めることができる。

誘導遮断スイッチ 18 は、通電シーケンスが全て完了後もオフ状態を維持するよ

うに設定されており、次の遮断動作時に誘導遮断スイッチ 1 8 をオフすることなく非励磁側である閉極用コイル 5 ～ 7 に誘導電流が流れないようにでき、開極動作時の効率を向上できる。

【 0 0 2 5 】

また、停電時の手動遮断操作時には、可動子が移動することにより永久磁石 2 3 の磁束が変化し、閉極用コイル 5 ～ 7 に誘導電流が励起されることがあるが、前回閉極動作の完了後の無通電時に誘導遮断スイッチ 1 8 はオフ状態にあるため、閉極用コイル 5 ～ 7 の誘導電流は流れず、手動遮断動作が円滑かつ確実に出来るようになる。

【 0 0 2 6 】

実施の形態 1 1 .

図 1 3 に閉極動作の時の可動子 2 2 の変位の変化 4 7 と閉極用コイル 5 ～ 7 の通電電流波形 4 8 とを示す。一般的に、閉極動作では真空バルブ 2 6 に大きな衝撃が加わるので、通常の遮断器では真空バルブ 2 6 の耐久性を確保するために、可動子 2 2 の閉極時の速度をある一定レベル以下に抑える必要がある。一方、操作機構 1 9 では、閉極状態に近づくほど可動子に作用する電磁力が大きくなり、可動子の加速度は増大する傾向にある。そこで図 1 3 に示すように、可動子が十分加速された後に、いったん、放電スイッチ 1 4 をオフし通電電流をカットすることにより電磁力による加速を抑制し、かつ、閉極直前に再度放電スイッチ 1 4 をオンし電流を再通電することにより、閉極時のバウンド現象であるチャタリングを防止することが可能となる。これにより、真空バルブ 2 6 に加わる衝撃力を最小限に抑えることができ、遮断器の長寿命化が可能となり信頼性を向上できる。

【 0 0 2 7 】

本実施の形態においては主に電力用開閉装置の操作回路を例に説明したが、本発明はこれに止まらず、自動車に使用されるバルブ制御、燃料ポンプ制御、あるいはリニア振動子などの操作機構用の操作回路にも適用できる発明であることは言うまでもない。また、本実施の形態では従来例と異なる操作機構を用いて説明したが、対象となる操作機構はいずれの形状でもよく、磁気カップリングのある

複数のコイルと電磁気作用によって駆動する操作機構であれば、いずれの機構にも適用できる発明であることは言うまでもない。

【 0 0 2 8 】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明に関わる操作回路は、一対のコイルを有し、該コイルの間を可動子が駆動するように構成された操作機構の操作回路において、一方のコイルの励磁電流遮断時の過電圧を抑制し、かつ、他方のコイルの励磁時に一方のコイルに発生する誘導電流を遮断する手段が、接続されている構成としたので、操作機構の動作効率を格段に向上し、かつコイルを過電圧から保護することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明による操作回路図である。

【図 2】 この発明による電力用開閉装置の操作機構を示す斜視図である。

【図 3】 この発明による電力用開閉装置の操作機構の開極状態を示す内部断面図である。

【図 4】 この発明による電力用開閉装置の一例を示す斜視図である。

【図 5】 図 4 の内部断面図である。

【図 6】 この発明による電力用開閉装置の操作機構の閉極状態を示す内部断面図である。

【図 7】 この発明の別の実施形態による操作回路図である。

【図 8】 この発明の別の実施形態による操作回路の効果を示す回路のシミュレーション例である。

【図 9】 この発明の別の実施形態による操作回路図である。

【図 1 0】 この発明の別の実施形態による操作回路図である。

【図 1 1】 この発明の別の実施形態に係る操作回路図である。

【図 1 2】 この発明による操作回路の電流、可動子の変位のパターン図である。

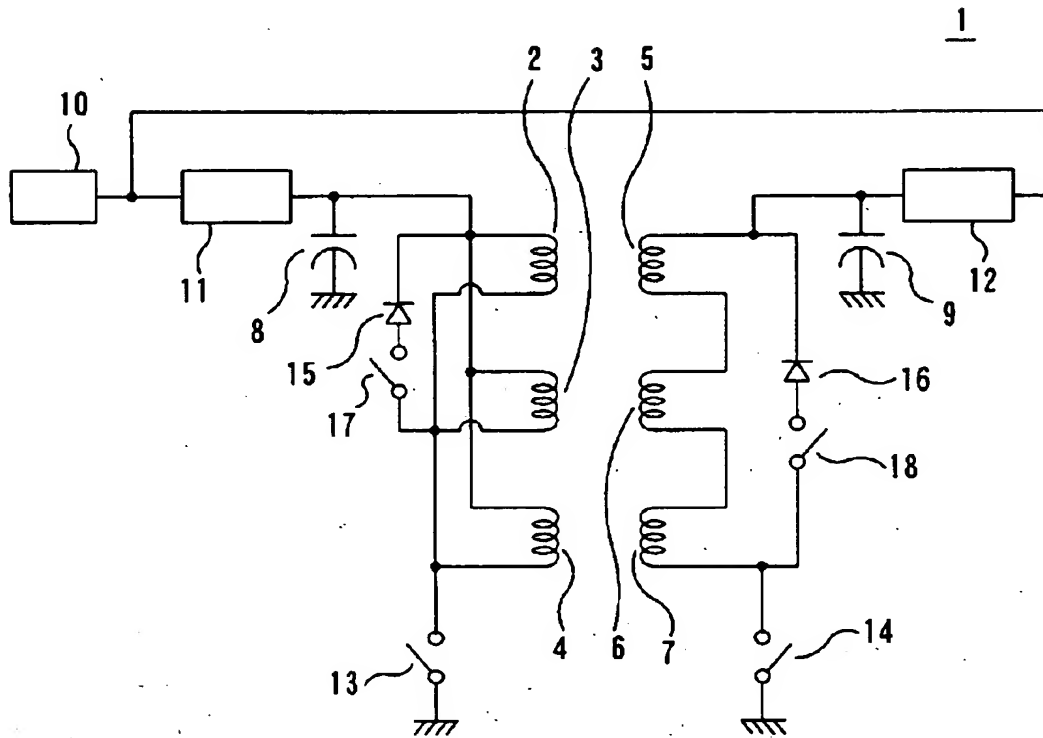
【図 1 3】 この発明の別の実施形態による操作回路の電流、可動子の変位のパターン図である。

【符号の説明】

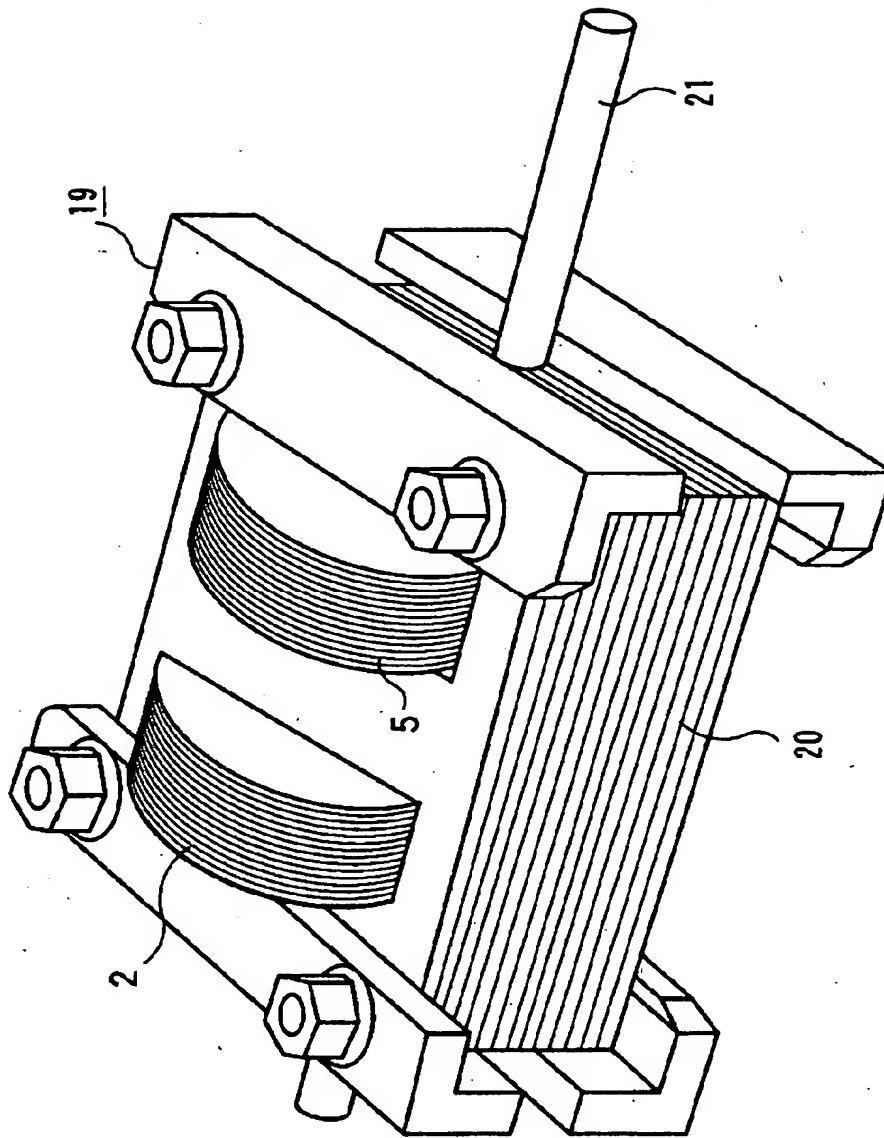
1 操作回路、2～4 開極用コイル、5～7 閉極用コイル、8 開極用コンデンサ、9 閉極用コンデンサ、13、14 放電スイッチ、15、16 ダイオード、17、18 誘電遮断スイッチ。

【書類名】 図面

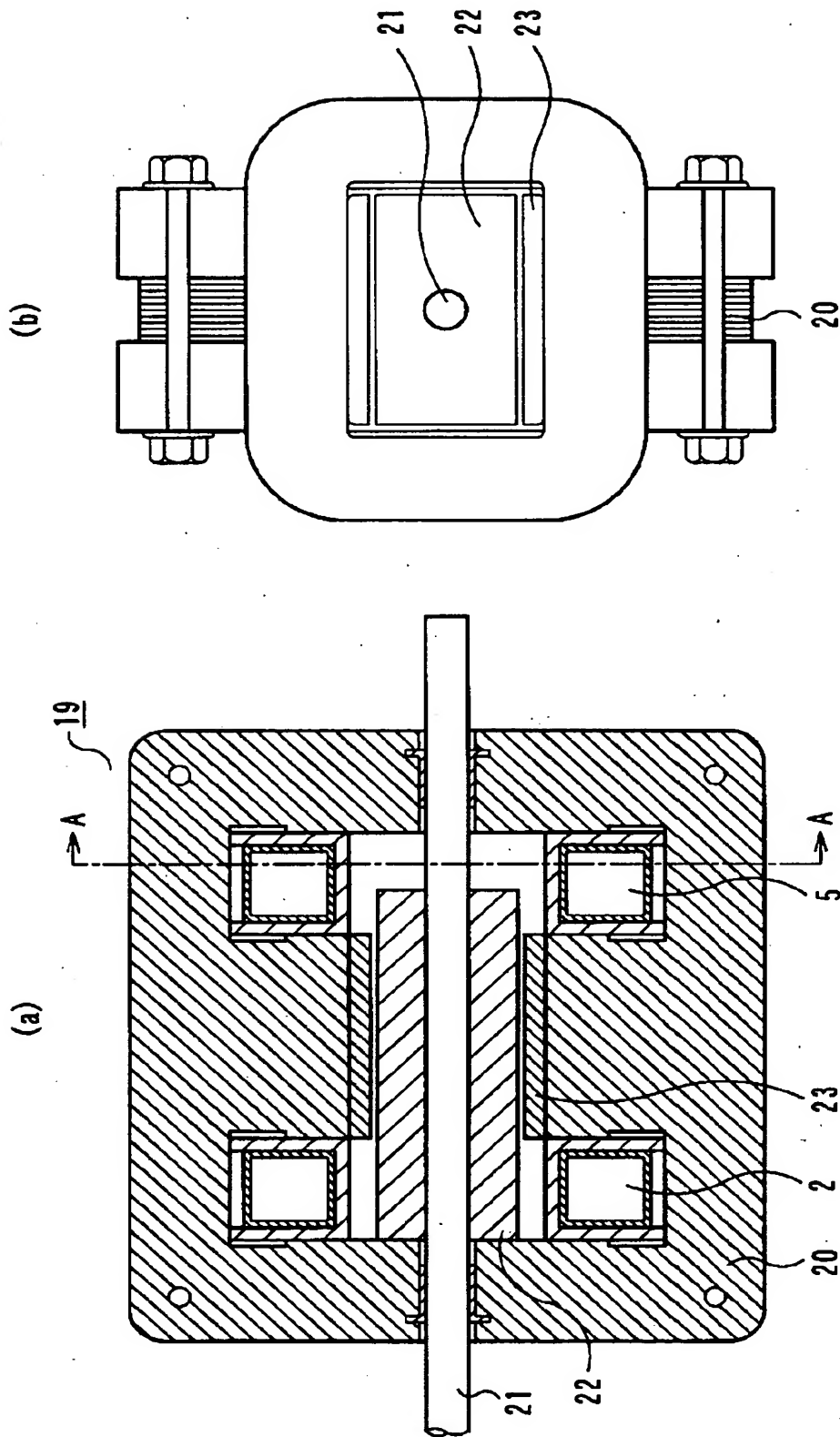
【図 1】



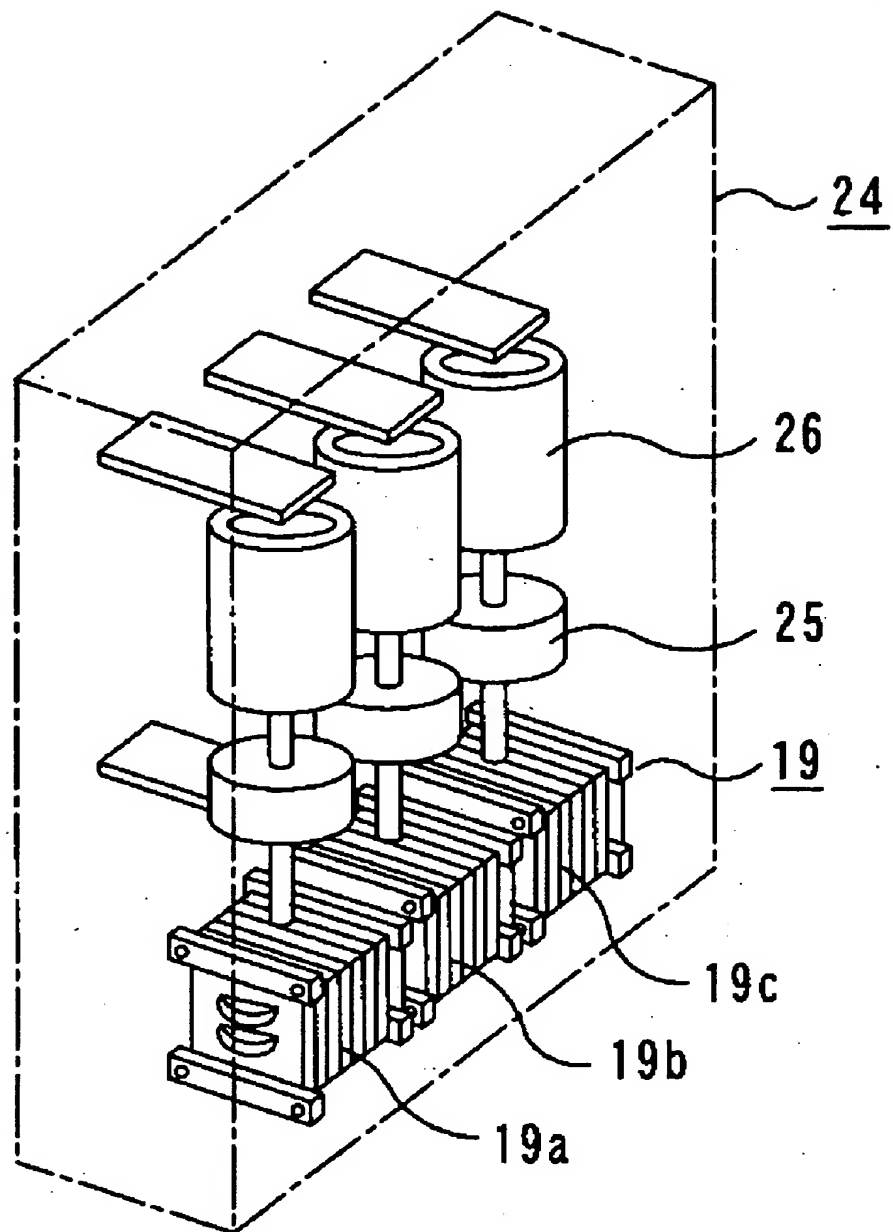
【図2】



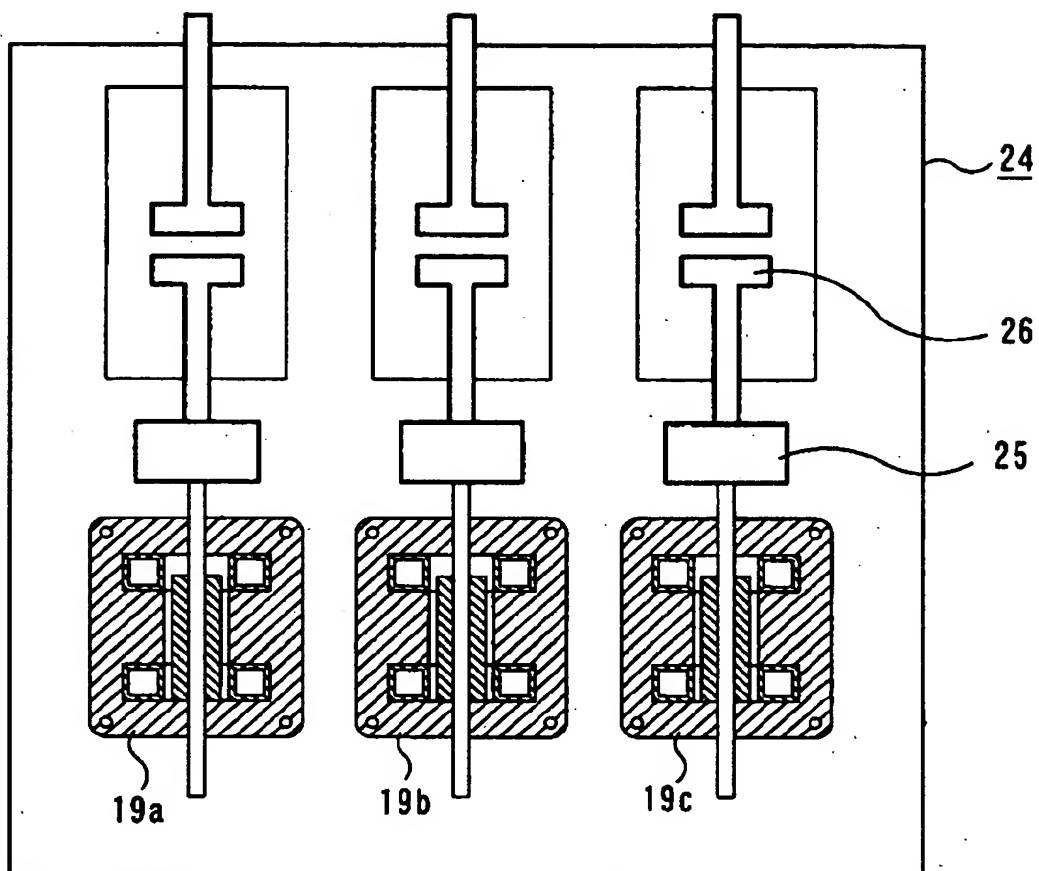
【図 3】



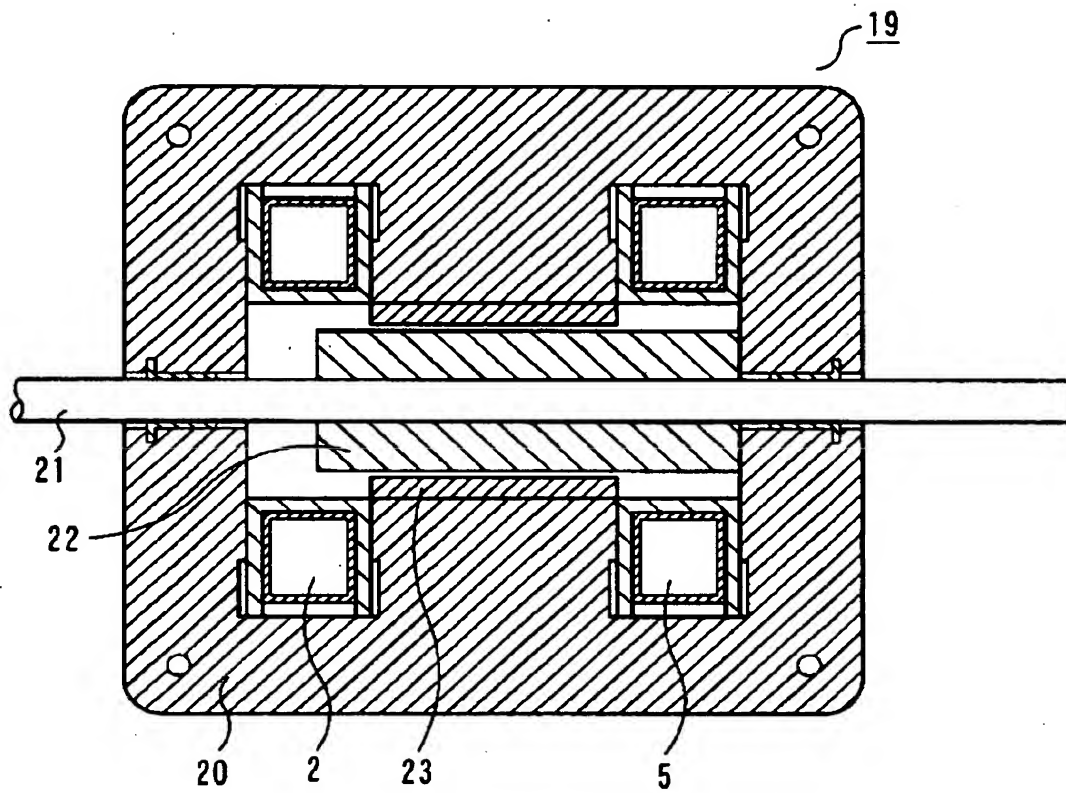
【図 4】



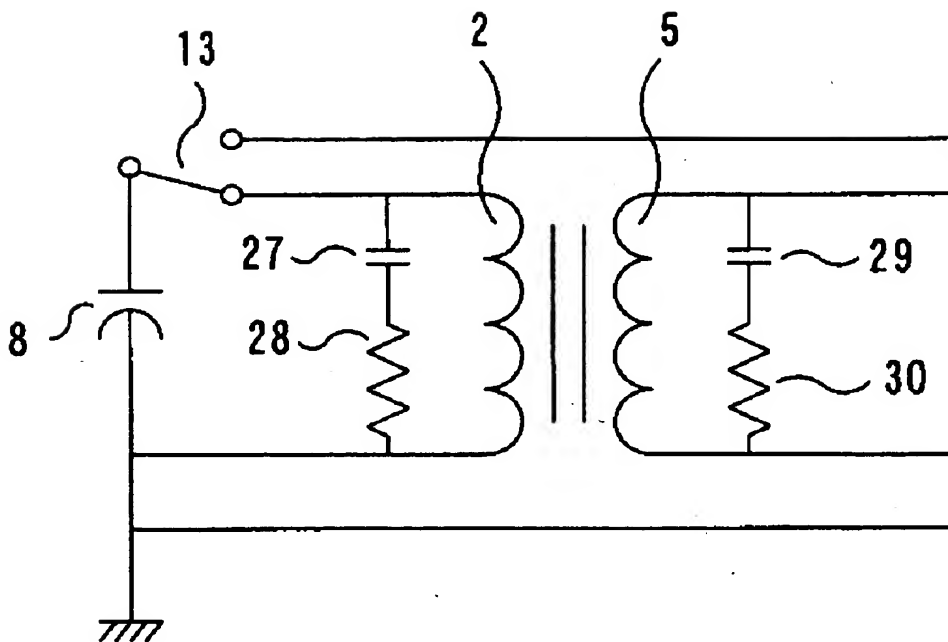
【図 5】



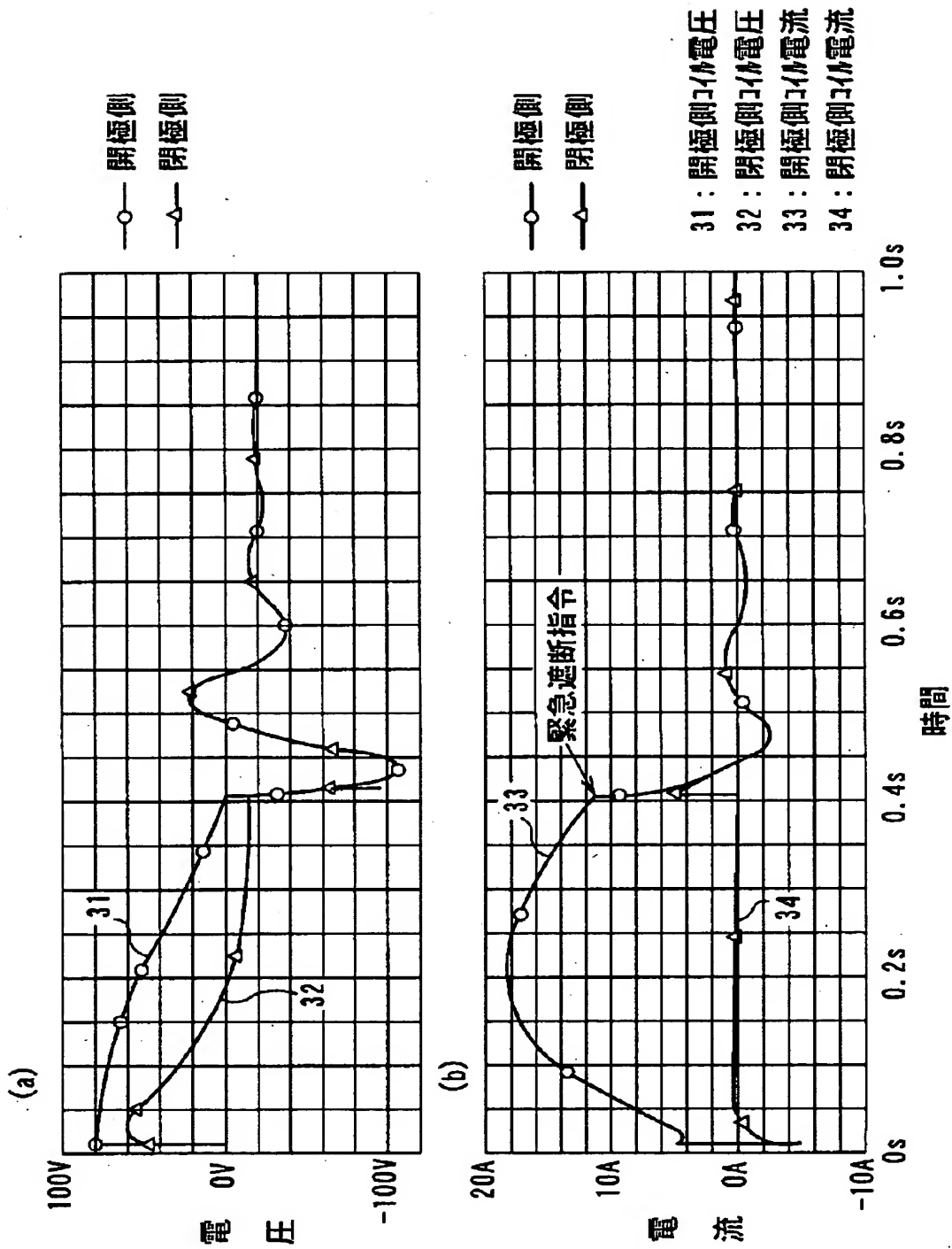
【図 6】



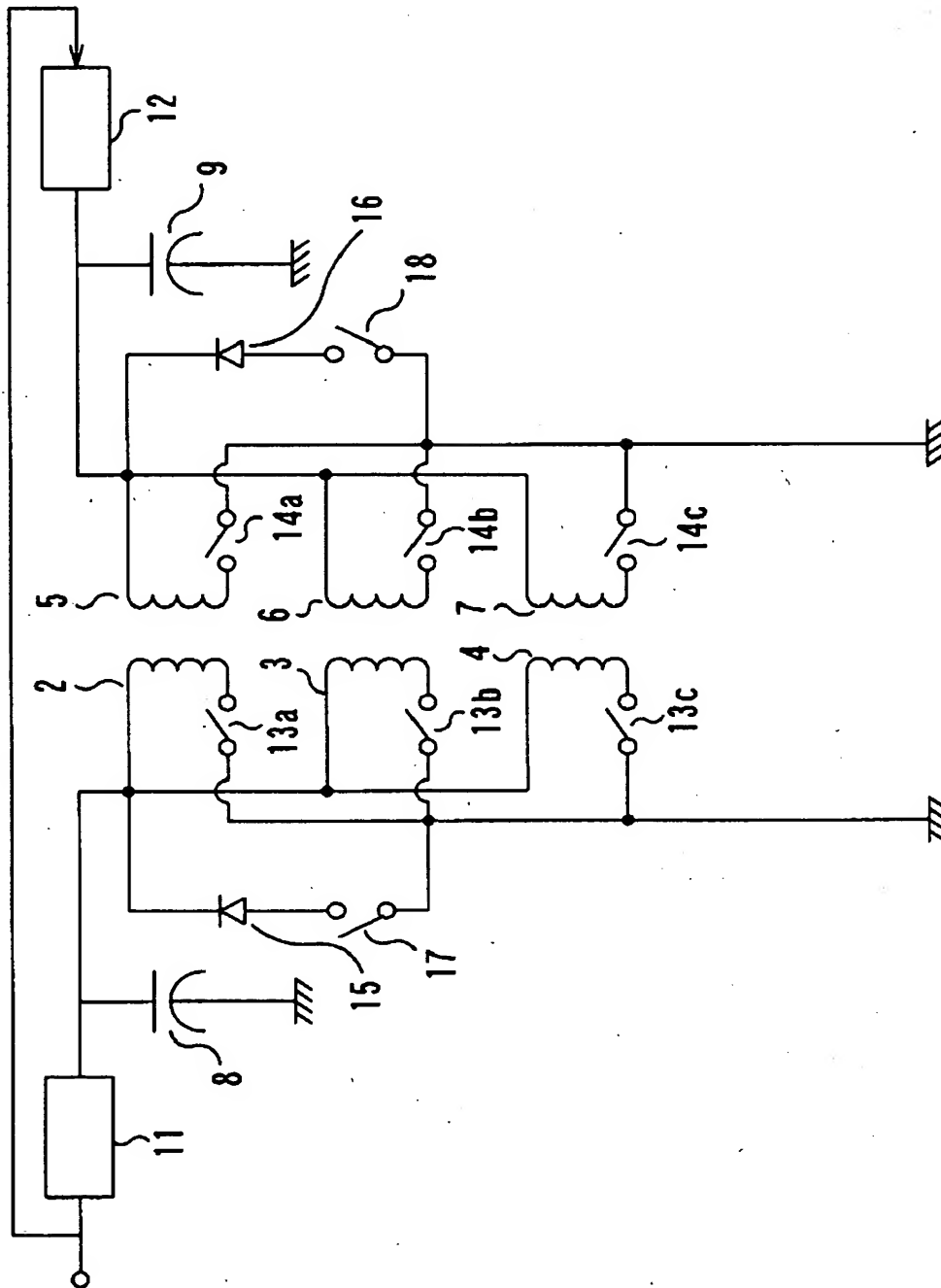
【図 7】



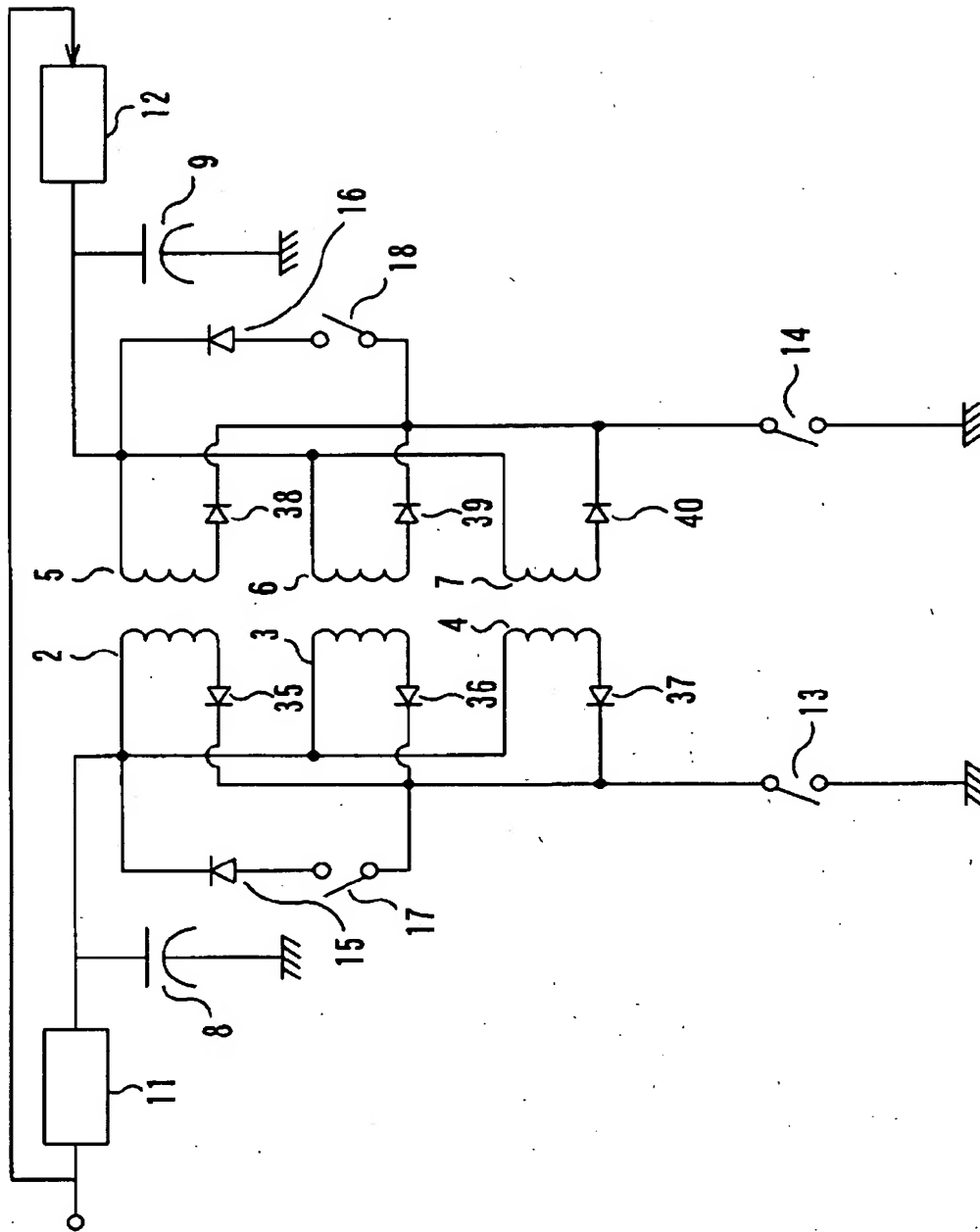
【図 8】



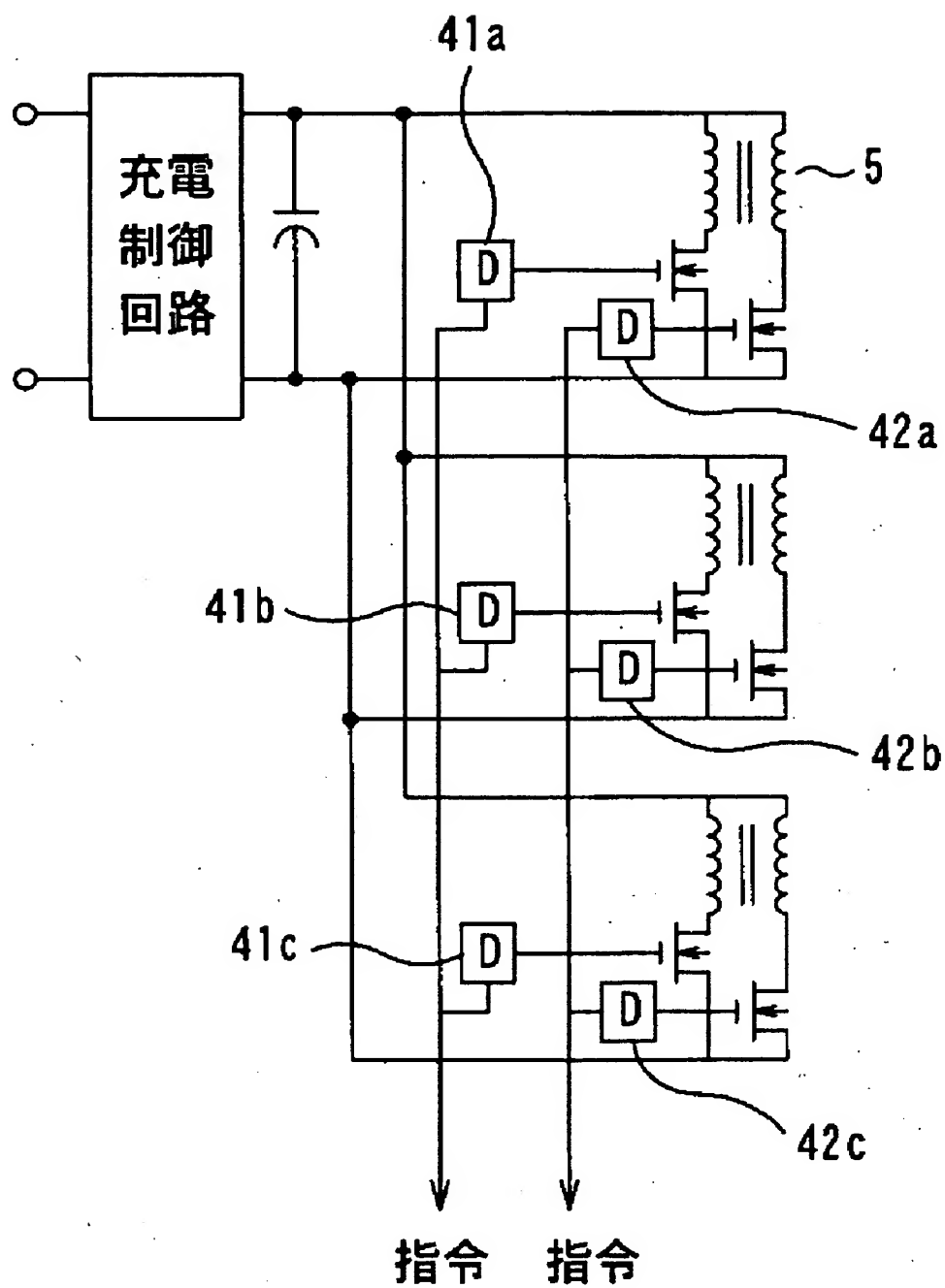
【図 9】



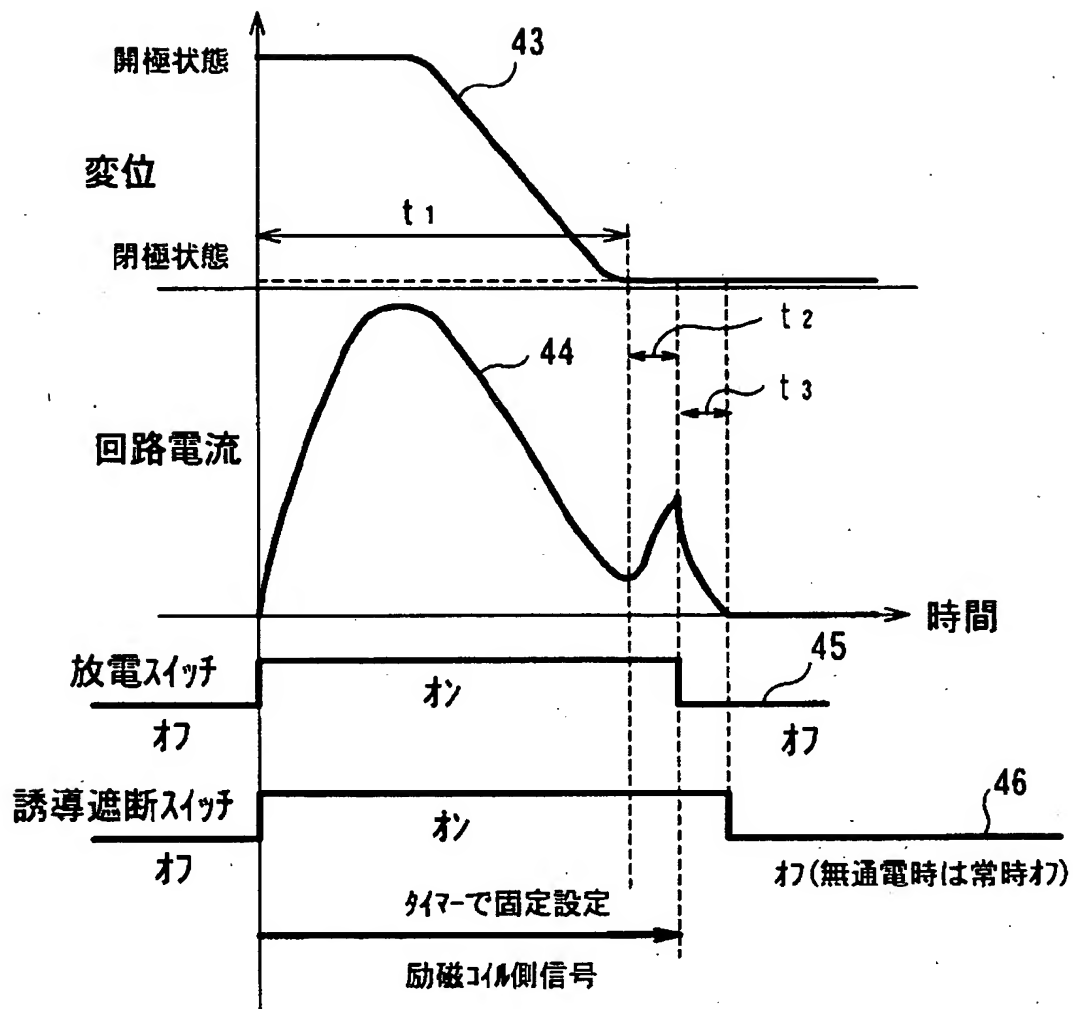
【図 10】



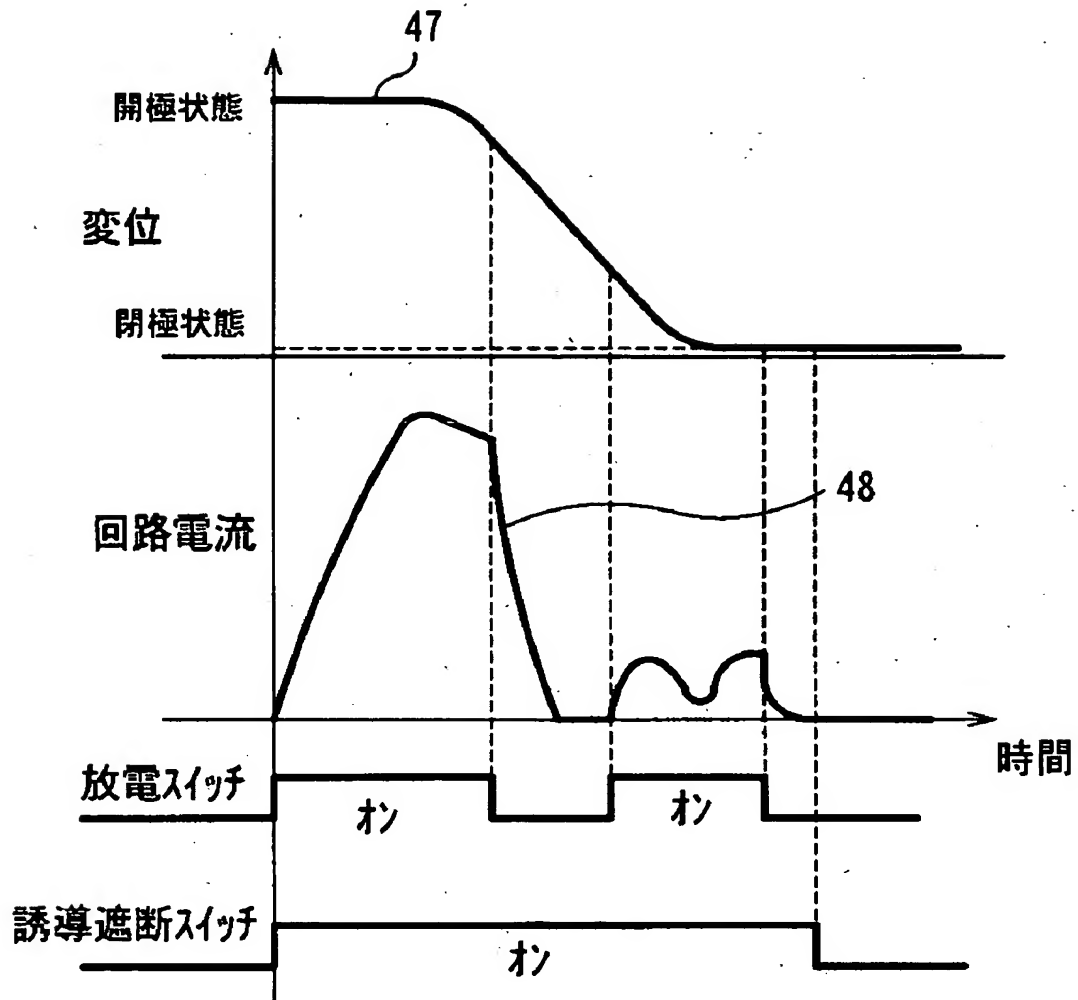
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電磁開閉装置の操作回路において、コンデンサに並列接続された開極コイル、閉極コイル各々に直列に接続される放電スイッチにより放電される際に、磁気カップリングにより非励磁側のコイルに励磁側のコイルの電流方向と逆方向の誘導電流が発生し、駆動に必要な磁束をキャンセルし、駆動力の発生を妨げることを防止する。

【解決手段】 本発明に関わる電磁開閉装置の操作回路では、開極用と閉極用からなる一対のコイルを有し、該コイル間を可動子が駆動するように構成されたものにおいて、一方のコイルの励磁電流遮断時の過電圧を抑制し、かつ、他方のコイルの励磁時に一方のコイルに発生する誘導電流を遮断する手段が、接続されている構成とした。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006013]

1. 変更年月日 1990年 8月24日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号
氏 名 三菱電機株式会社